En Séance le 28 Mars 1854.
Comm.on Lasègue ...

Guillardeau

Early electro-chemistry
Very rare!
X7
27/50

ACADÉMIE IMPÉRIALE DE MÉDECINE

Note sur l'Électro-chimie médicale.

—

En finissant mon volume sur l'Histoire de l'Électricité Médicale, j'ai annoncé l'intention que j'avais de rechercher s'il est vrai que le courant électrique puisse transporter des matières médicamenteuses pondérables.

Cette seconde partie de la question, mise au concours pour l'année prochaine par la Société de Médecine de Bologne, est bien certainement tout aussi importante que la première relative à l'application thérapeutique de l'Électricité; elle n'est pas moins intéressante même au simple point de vue spéculatif.

Aussi, je me suis mis immédiatement à l'œuvre, et, quoique qu'un très petit nombre des éléments nécessaires à la solution de la question, je m'empresse d'en offrir les prémices à l'Académie Impériale de Médecine, persuadé qu'elle voudra bien les accepter comme l'Introduction à une nombreuse série d'expériences que je vais continuer dans ce sens et que j'aurai l'honneur de lui soumettre plus tard si j'en trouve les résultats dignes de son attention.

Le peu que j'ai déjà obtenu me paraît [illegible] important au moins pour attirer sur ce point l'attention et les [illegible]gations des savants.

Avant d'en arriver à ce que j'ai fait et [illegible] j'ai vu, il ne sera pas sans quelque intérêt de jeter un coup [illegible]spectif sur l'état de cette question.

C'est bien la remarquable expérience de MM. Carlisle et Nicholson, faite le 30 avril 1800, avec une pile à colonnes, et qui eut pour résultat la décomposition de l'eau, qui conduisit Davy, huit ans plus tard, à la découverte de la décomposition de la potasse et de la soude, au moyen d'un courant électrique fourni par cette fameuse batterie électrique de 2000 élémens de 4 ou 5 décimètres carrés chacun, disposés d'après le système des piles à auges et construite en 1806 par la Société Royale de Londres.

De là sans doute naquirent les belles recherches de Faraday sur l'électrolysation et la connaissance de ces curieux et intéressants phénomènes de décomposition électrique de l'eau pure, acide, alcaline ou saline, des métalloïdes oxygénés et des métaux oxygénés, des chlorures, bromures, iodures, etc, des acides hydratés et des sels alcalins :

Les résultats obtenus et si bien indiqués par M. Pouillet méritent une attention toute particulière et peuvent donner naissance à des applications utiles. Je mentionnerai surtout les recherches de MM. Prévost et Dumas sur l'application du galvanisme à la décomposition des calculs urinaires. Le succès de ces tentatives aurait dû engager à les reprendre et à les multiplier.

DSI

Prenez, dit M. Becquerel, trois capsules de porcelaine communiquant ensemble au moyen de tubes de verre remplis d'argile humide ; placez de l'eau dans les deux vases extrêmes, et une solution de chlorure de sodium dans celui du milieu ; faites communiquer chacune des dernières avec l'un des pôles d'une pile de 30 couples et aussitôt le chlore se montre au pôle positif et l'alcali au pôle positif. Ce transport des élémens s'effectue même avec assez d'énergie pour traverser, sans s'y arrêter, des milieux d'une affinité très grande.

Dans tous les phénomènes de ce genre il est facile de voir d'abord une électrolysation, puis une attraction ou un transport d'un ou de plusieurs élémens chimiques à chacun des électrodes qui plongent dans le vase communiquant ; mais, quoique dans l'expérience de M. Becquerel il y ait quelque chose de plus que dans les précédentes, ce n'est pas encore le véritable transport que je cherche à constater et dont je crois avoir trouvé jusqu'ici les trois exemples qui font l'objet de ce travail.

En effet le transport ne s'est effectué jusqu'ici d'un pôle à l'autre qu'à travers le bain, et cette condition n'est pas celle dans laquelle on se trouve pour l'application de l'électricité à un malade ; car les deux électrodes alors couvertes en simples excitateurs, sont ou bien tenus par le malade lui même, ou bien appliqués par le médecin sur tel ou tel organe, ce qui empêche de les faire plonger dans les vases chargés des

dissolutions médicamenteuses nécessaires. Il faut un courant électrique médicamenteux qui prenne sa source dans la pile elle même ; tel est le véritable transport des médicaments au point de vue que je le considère.

Telles sont les données scientifiques qui firent espérer à quelques médecins une application utile à la thérapeutique et qui leur donnèrent l'éveil sur la possibilité de quelques modifications nécessaires aux succès.

Ainsi, en 1823, Foderas annonçait, par des expériences sur le diaphragme d'un animal vivant, que le passage de deux substances salines par imbibition est singulièrement activé sous l'influence d'un courant galvanique.

Dix ans plus tard, Mr Fabré-Palaprat, bel exemple de guérison par la galvano-puncture, communiquait à l'Institut le curieux résultat de l'expérience suivante : après avoir appliqué sur le bras d'un homme une compresse imbibée d'hydriodate de potasse, et sur l'autre une solution d'amidon, il fit passer à travers le corps un courant galvanique, et la solution d'amidon prit une teinte violette.

Mais ce n'était, pour ainsi dire, que l'introduction à sa nouvelle méthode d'administrer les médicamens. Il observa que les sensations décrites par les malades électrisés n'étaient pas absolument les mêmes selon la nature de la sauce employée pour faire marcher l'appareil, et il eut alors l'heureuse idée de varier la nature de cette sauce en employant selon les indications, les

acides, les solutions salines ou autres, les décoctions, les infusions, etc. que l'expérience lui avait fait connaître comme les plus utiles ; et telle affection, qui avait résisté à l'emploi long-temps continué du galvanisme, avait cédé à un petit nombre de séances avec une charge de la pile différente de la première.

C'est ainsi qu'il prétendit avoir guéri un hydro-sarcocèle en chargeant sa pile avec une solution d'iodure de potassium, et une fièvre quarte en l'amorçant avec du sulfate de quinine.

Ces résultats communiqués d'abord aux Sociétés savantes, sont consignés tout au long dans son livre qui accompagne la traduction de celui de Mr Labaume sur l'Electricité.

Mr Rossi affirme lui aussi avoir ainsi traité et guéri par les préparations mercurielles des sujets dont l'état du tube digestif s'opposait à l'ingestion de ces médicamens, et Mr Rognetta propose d'administrer ainsi la strychnine pour le traitement des amauroses.

Dans le traitement d'une névralgie faciale par la galvano-puncture, je voulus essayer de charger la pile avec l'acide azotique d'un côté et une infusion concentrée de feuilles de belladone de l'autre. J'observai bien un peu d'amélioration sous l'influence de ce courant, mais je ne puis affirmer et je n'affirme pas que cette modification avantageuse du mal doive appartenir plutôt à la belladone qu'à l'électricité elle même, et d'ailleurs je n'avais aucune preuve matérielle

de la translation de la belladone.

Plus tard, en m'occupant d'un travail qui est bien loin d'être terminé, sur l'étude microscopique de l'urine dans les divers états morbides, je fis passer un courant de la pile de MM. Legendre et Morin, chargé avec de l'acide azotique, dans un flacon renfermant de l'urine d'un ictérique; voici ce que j'observai : après 3 heures, trouble du liquide, couleur chocolat, épaississement de la liqueur, nombreux grumeaux plus ou moins gros, et précipitation d'une matière jaune, solide, pulvérulente, plus dense que l'eau, insoluble dans l'eau, l'alcool, les éthers et les huiles, soluble dans les alcalis et donnant des produits ammoniacaux quand je la décomposais par le feu; — trois heures plus tard, le courant agissant toujours, le liquide prend une couleur vert-olive, le précipité est plus abondant et d'un jaune sale; — trois heures après, l'aspect de la liqueur est encore plus trouble et le précipité plus abondant.

Tout le monde connaît les belles et curieuses réactions obtenues, au moyen de l'acide nitrique, dans un liquide ictérique, et je me demandai alors, je me demande encore, si les colorations obtenues dans l'expérience précédente ne tiennent pas à cet acide dont la pile était chargée et qui aurait été transporté par le courant.

Tels étaient pour moi les élémens de cette question. Je me promis de ne pas laisser échapper l'occasion, si elle se présentait favorable, pour chercher à la résoudre dans un sens ou dans un autre.

Bientôt un malade porteur d'un hygroma, fut reçu dans le service chirurgical de l'Hôtel-Dieu. Je trouvai chez lui toutes les

conditions voulues pour cette expérimentation, et je priai dès lors Monsieur Dieulafoy, qui l'avait dans son service et qui s'y prêta avec son obligeance ordinaire, de me laisser traiter ce malade par la galvano-puncture. C'est donc l'histoire de ce malade que je vais donner maintenant.

Le nommé M.... Jean, âgé de 69 ans, entré à l'Hôtel-Dieu le 2 février 1854, est couché au N.° 13 de la Salle S.t Lazare.

D'abord maçon, il devint ensuite, à l'âge de 35 ans, employé subalterne dans l'insigne Basilique de S.t Sernin, et y passa 18 ans. Pendant tout ce temps, il assista régulièrement aux offices de tous les jours et fit dévotement sa prière du matin et du soir, toujours en se mettant à genoux sur le côté droit. Au bout de quatorze ans, il s'aperçut d'une petite tumeur ronde placée au-devant du genou de ce côté; elle grossit peu à peu, et, depuis quatre ans seulement, son volume n'a plus augmenté, malgré l'apparition de douleurs assez vives surtout dans le temps froid et humide.

Depuis 12 ans il a repris son premier état de maçon.

Voici dans quel état il se trouve le jour de son entrée à l'Hôtel-Dieu : tumeur antérotulienne du côté droit, irrégulièrement arrondie, indolente, molle, rénitente, presque fluctuante, présentant à sa partie supérieure un mamelon arrondi, rouge et aminci tandis que la peau est généralement épaissie à la base de la tumeur et dans tous les autres points. La circonférence de cette tumeur à sa base est de 0,m 26; elle a verticalement 0,m 14. et transversalement 0,m 155.

Elle empêche la flexion complète du genou, mais elle ne fait plus

DSI

éprouver aucune douleur.

6 février. — Je plante quatre aiguilles à acupuncture en acier aux extrémités des deux diamètres de cette tumeur, le plus près possible de sa base, et je les enfonce de manière à rapprocher leurs pointes sans les faire toucher. Je charge la pile galvano-électrique de MM. Legendre et Morin avec l'acide nitrique d'un côté et une solution d'iodure de potassium (2 gr. s. 60) de l'autre. Je lâche le second courant au maximum, et je mets les rhéophores en communication avec chacune des aiguilles deux à deux pendant 2 minutes et après autant en ayant le soin de renverser le courant; en tout 8 minutes d'électrisation.

Le malade a éprouvé une sensation de picotement dans l'intérieur de la tumeur. Celle-ci commence à s'indurer à la base. La peau n'est point rougie par les piqûres des aiguilles; en retirant celles-ci j'obtiens par les piqûres une petite quantité de sérosité rougeâtre, épaisse, qui, examinée au microscope, fournit une grande quantité de globules sanguins. L'iodure de potassium de la pile a été décomposé; sa solution est devenue rougeâtre par le dégagement d'une certaine quantité d'iode.

7. — 2ème séance: 4 aiguilles, 3ème courant au maximum, et toujours en le renversant, 16 minutes.

Je recueille sur un verre de montre la sérosité sanguinolente qui sort par les piqûres des aiguilles, et, à cause de sa petite quantité, je l'étends avec un peu de sérosité péritonéale, parfaitement limpide, retirée le matin d'une malade traitée par la ponction et l'injection iodée. Je traite par l'amidon et l'acide nitrique et j'obtiens immédiatement une couleur légèrement bleutée.

8. — 3ème séance: Je rapproche les quatre aiguilles du sommet

DSI

de la tumeur, 3ème courant au maximum, pendant 16 minutes, et toujours avec l'inversion des pôles.

Le malade éprouve un frémissement dans sa tumeur; c'est, dit-il, comme si quelque chose bouillait. La sérosité sanguinolente, qui sort par les piqûres, est plus liquide que celle de la veille.

Croyant fermement avoir trouvé des traces d'iode dans la sérosité de la veille, je prie les Drs Colomiès, Dassier et Marchant, attachés aux hôpitaux, de vouloir bien venir constater par eux-même ce fait qui leur paraît, si non impossible, du moins très peu probable.

Nous transportons dans ma chambre à l'hôpital, et ceci est très important à noter, le liquide reçu comme la veille sur un verre de montre; nous le traitons par l'amidon et l'acide azotique et nous obtenons un magma d'un jaune fauve, résultant de la carbonisation des matières organiques par l'acide employé; mais nous n'y voyons pas autre chose, et ces messieurs se retirent bien convaincus de l'absence de l'iode dans le liquide de l'hygroma, et assurant de plus belle qu'un courant électrique n'est point capable de transporter des matières pondérables.

Cependant j'étais bien sûr de la réaction que j'avais obtenue la veille, et, pour me placer dans les mêmes conditions, j'ajoutai à ce magma d'un jaune fauve une petite quantité de la sérosité péritonéale dont j'ai déjà parlé; aussitôt j'obtiens une couleur verte très prononcée.

Or la couleur verte résultant du mélange du jaune et du bleu, je pense que je dois trouver forcément le bleu, l'iodure d'amidon, l'iode dans la sérosité péritonéale dont je me suis servi pour étendre la liqueur d'épreuve. En effet, cette sérosité péritonéale me donne par les réactifs ordinaires une magnifique couleur bleue d'iodure d'amidon.

Dès ce moment je ne peux plus nier que l'iode soit contenu dans ce liquide plutôt que dans celui de l'hygroma. Mr Magnes, pharmacien, en a lui aussi trouvé, mais quelques traces seulement, tandis que j'en possède en abondance.

D'où vient donc cet iode ? D'où vient cette différence quantitative dans les résultats.

J'avoue que ces questions m'ont embarrassé quelque temps, surtout, quand après avoir compulsé les cahiers de visite pour examiner le traitement suivi par l'hydropique qui avait fourni cette sérosité avant l'injection iodée, je ne vis pas la moindre prescription de préparations iodées.

Cependant lorsque la paracenthèse fut faite, le liquide péritonéal fut reçu dans un baquet placé à côté du lit de la malade; quand l'évacuation de ce liquide fut à peu près complète, une injection de teinture d'iode iodurée fut poussée dans l'abdomen où elle resta quelques minutes et fut ensuite recueillie dans un second baquet qui fut posé à côté du premier.

En revenant à ces données, je supposai que la teinture d'iode avait pris dans le péritoine une température assez élevée pour que, placée ensuite dans l'atmosphère, l'iode put facilement se volatiliser et venir ainsi se plonger dans le baquet voisin plein de sérosité.

Ainsi je m'expliquais la présence de ce corps, et je me rendais raison de la différence dans les quantités trouvées; car si ma première supposition était la véritable explication, il fallait nécessairement qu'il en fut ainsi.

En effet, le flacon de sérosité, analysé par Mr Magnes, avait été pris au même instant que le mien et dans le même baquet, seulement celui que j'avais gardé dans ma chambre avait été placé, sans attention, et tout débouché auprès d'un autre flacon, tout débouché aussi, et contenant la solution d'iodure de potassium iodé qui avait servi de source à la pile et qui dégageait continuellement sans doute

DSI

des vapeurs nombreuses d'iode.

Il n'était donc pas étonnant que j'aie trouvé une plus grande quantité de ce métalloïde.

9. — L'induration de la tumeur fait des progrès; elle gagne vers le sommet. 4ème séance: les aiguilles sont plus rapprochées encore du sommet, même seconde d'électrisation pendant 30 minutes.

Le liquide, qui sort par les piqûres, est moins sanguinolent que celui de la veille et surtout de l'avant-veille, ce qui s'accorde parfaitement avec les progrès de l'induration de la tumeur par le dépôt plus abondant du coagulum.

Traité tout seul, et dans ma chambre, ce liquide me donne une couleur jaune-vert, ce qui aurait pu me faire croire à son ioduration véritable, si je n'avais pas tenu à mes suppositions précédentes, et si, en entrant dans ma chambre, je n'avais été saisi par l'odeur de l'iode. J'étais donc plongé dans une atmosphère iodée et c'est de là sans doute que provenait la réaction obtenue.

10. — 5ème séance, comme la précédente. Il paraît en effet que la réaction obtenue hier dans ma chambre tient évidemment à la présence de l'iode dans cette chambre, puisque le liquide de l'hygroma, examiné aujourd'hui dans la salle de garde, n'a donné aucune indication affirmative.

Au milieu de ces difficultés nombreuses et de ces précautions minutieuses, j'arrivais à un résultat négatif, et cependant je ne voulais pas encore me tenir pour battu.

13. — 6ème séance. L'hygroma est moins volumineux: sa

circonférence n'a plus que 0m,22; il a de haut en bas 0m,125, et transversalement 0m,14.

15. — 7ème séance.

16. — 8ème séance. Je recueille encore quelques gouttes de sérosité, qui, traitée dans la salle du malade, me donne une légère teinte bleue.

17. — 9ème séance. Pour avoir le cœur net de cette absence ou de cette présence de l'iode dans l'hygroma, j'en apporte quelques gouttes dans une capsule de verre à Mr Filhol, professeur de Chimie à l'École de Médecine, et le prie de vouloir bien m'aider dans cette recherche.

Ces quelques gouttes du liquide de l'hygroma, incinérées avec du carbonate de potasse, préparé par la calcination de la crème de tartre, sont ensuite exposées au rouge blanc; après le refroidissement de la capsule, le tout est repris par l'alcool, et cette dissolution alcoolique, traitée par la colle d'amidon et une quantité presque négative d'acide azotique, a donné une faible coloration d'iodure d'amidon.

Ici les conditions de l'opération avaient complètement changé, les réactifs étaient éprouvés d'avance, et nous avons trouvé de l'iode; je puis donc affirmer que le liquide de l'hygroma en contenait en effet, ce qui veut dire en d'autres termes que le courant électrique l'avait charrié de la pile dans cette tumeur.

J'aurais bien désiré renouveler cette expérience et continuer ces recherches dont ce nouveau résultat m'intéressait au plus haut point, mais l'appareil galvanique s'étant dérangé, je fus obligé de suspendre les séances d'électrisation, et l'opération chirurgicale fut pratiquée pour délivrer plus vite le malade de son affection.

DSI

Je dois dire encore, avant d'en finir avec cette observation, curieuse sous plusieurs chefs, que, le 6 mars, quelques jours avant l'opération, la tumeur avait encore diminué de volume dans le sens vertical.

Encouragé par ce résultat, je continuai mes expériences sous une autre forme, en attendant qu'une occasion, pareille à la précédente ou du moins analogue se présentât à mon observation.

Je chargeai donc la pile de l'appareil galvanique avec de l'acide chlorhydrique et de l'eau salée. Je lâchai les troisième courant au maximum, les électrodes en cuivre jaune plongeant tous les deux dans une capsule de verre contenant une solution de nitrate d'argent.

Au bout de 7 minutes déjà j'apercevais un léger précipité blanc, caillebotté; 3 minutes après, ce précipité était plus abondant, et les extrémités des électrodes se recouvraient d'une matière noirâtre. Enfin, au bout d'une heure, le précipité est beaucoup plus abondant et les crochets des rhéophores sont comme englobés dans une matière boueuse; après les en avoir délivrés, je les trouve assez rugueux.

Voici les caractères de cette liqueur qui se composait d'une eau-mère et d'un précipité:

Ce dernier, très abondant, gris pâle, rassemblé en grumeaux caséeux, complètement amorphe, avec quelques arborisations d'un

blanc nacré, est insoluble dans l'eau, incomplètement soluble dans l'acide azotique, et facilement soluble dans l'ammoniaque d'où il est précipité de nouveau par l'acide azotique; ce précipité est blanc, caillebotté, adhérent au vase. Tous caractères qui appartiennent exclusivement au chlorure d'argent.

L'eau mère, traitée par l'ammoniaque, donne une belle couleur bleue indiquant la présence du cuivre, tandis que l'azotate d'argent pur traité par le même réactif ne donne pas le même résultat; traitée par la potasse, elle donne aussi un précipité bleu d'oxide de cuivre très peu abondant; l'azotate d'argent y donne un précipité blanc, caillebotté, adhérent au vase, qui a été dissous par l'ammoniaque en donnant une teinte bleue. — Epreuves qui indiquent d'abord la présence du cuivre, et ensuite celle du chlore.

Il est donc évident, d'après cette analyse, tout imparfaite qu'elle peut être, que j'avais dans ma capsule un chlorure d'argent, et un chlorure de cuivre.

Or, je n'avais placé dans cette capsule qu'une solution de nitrate d'argent et les deux crochets des conducteurs du courant galvanique excité dans la pile par l'eau salée et l'acide chlorhydrique; il a donc fallu ~~nécessairement~~ que le fluide électrique se soit pour ainsi dire imprégné de l'acide chlorhydrique et l'ait transporté dans la capsule, pour y former les sels dont j'ai donné plus haut les caractères.

DSI

Donc au moins cette fois encore le courant galvanique a été capable de transporter une matière pondérable.

Ce résultat, tout curieux qu'il est, ne me porte pas cependant à dire que l'électricité peut transporter toutes les matières médicamenteuses pondérables. Je constate simplement ce que j'ai vu, je dis ce que j'ai fait, et je ne vais pas plus loin; car, s'il vient un jour à être bien prouvé que le courant électrique jouit de cette propriété, il faudra peut-être encore étudier s'il peut transporter toutes les substances, quelles qu'elles soient, et dans quelles conditions qu'elles se trouvent, ou bien au contraire s'il faudra faire une division en corps transportables et corps non transportables.

C'est pour chercher la solution de ces deux questions qui peuvent se juger aussi bien l'une par l'autre, que je vais entreprendre cette série d'expériences délicates et nombreuses pour lesquelles j'ai prié Mr Filhol de vouloir bien me prêter l'appui de son talent et de son obligeance.

Tels sont les aperçus dont je voulais donner les prémices à l'Académie Impériale de Médecine, persuadé d'avance qu'elle usera d'indulgence à mon égard, et que, pour me juger, elle mettra tout à côté de la forme et du fond l'intention qui m'a guidé dans le choix de ce travail.

Toulouse 25 mars 1854.

Guilardjou

CHARLES
HAMILTON
Autographs
BOX 282 RADIO CITY STATION
NEW YORK 19, N. Y.
Fine Autographs of Interest and Importance

GUILLARDEAU NOTE SUR L'ELECTRO-CHIMIE

BURNDY
LIBRARY
Chartered in 1941

GIFT OF
BERN DIBNER